

TUGAS AKHIR

PRA RENCANA PABRIK MINYAK BUAH MERAH KAPASITAS 70 TON PERTAHUN



No. INDUK	
TGL TERIMA	
B E I	
B E L H	
No. BUKU	
KOPILAH	

Diajukan Oleh :

AILEN TANJAYA	5203003011
SOE CARMELITA M.	5203003016
SUDONO	5203003055
CHINDY AMELIA	5203003064

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2006

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **Pra Rencana Pabrik** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :


1. Nama : Ailen Tanjaya NRP : 5203003011
2. Nama : Soe Carmelita M. NRP : 5203003016
3. Nama : Sudono NRP : 5203003055
4. Nama : Chindy Amelia NRP : 5203003064

Telah diselenggarakan pada tanggal **8 Juni 2006**, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia**.

Surabaya, 12 Juni 2006

Pembimbing II

Pembimbing I

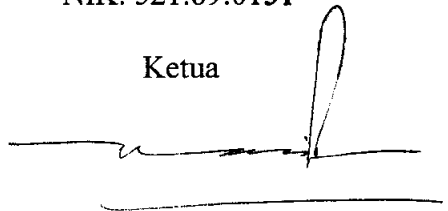

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151


Ir. Filicia Wicaksana, M.Sc., DIC., Ph.D
NIK. 521.92.0186

Ketua

Dewan Penguji,

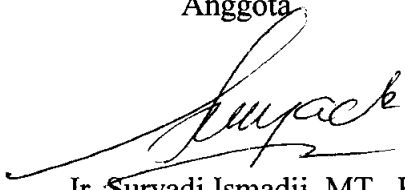
Sekretaris



Ir. M.G. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121


Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

Anggota

Anggota


Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D
NIK. 521.93.0198


Wenny Irawaty, ST, MT.
NIK. 521.97.0284

Mengetahui,



Ir. Rastono Sirepu, M.Eng
NIK. 511.89.0154


Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D
NIK. 521.93.0198


LEMBAR PERNYATAAN

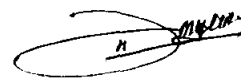
Dengan ini kami menyatakan bahwa laporan pra rencana pabrik ini betul-betul hasil karya kami sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan pra rencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka kami sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan pra rencana pabrik ini tidak dapat kami gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 12 Juni 2006


Ailen Tanjaya
5203003011


Soe Carmelita M.
5203003016


Sudono
5203003055


Chindy Amelia
5203003064

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan bimbinganNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik Minyak Buah Merah. Laporan ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia (S1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini terlaksana berkat bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu. Ir. Filicia Wicaksana, M.Sc., DIC., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membimbing, memberi pengarahan dan masukan kepada penyusun.
2. Bpk. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberi banyak memberi bimbingan, masukan dan dorongan kepada penyusun.
3. Bpk. I. Made Budi (Papua) yang telah banyak memberi informasi tentang buah merah.
4. Bpk. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Khusus, Dosen Penguji, sekaligus Ketua Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah banyak memberi bimbingan, kemudahan, masukan dan dorongan kepada penyusun.
5. Ibu Ir. M.G. Nani Indraswati selaku Dosen Pembimbing Tugas Khusus dan dosen penguji, yang telah banyak memberi bimbingan, masukan dan pengarahan dengan baik.

6. Ibu. Wenny Irawaty, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Khusus dan dosen penguji, yang telah banyak memberi bimbingan, masukan dan pengarahan dengan baik.
7. Orang tua tercinta yang telah memberi banyak dukungan dan semangat sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian laporan penelitian laboratorium ini.
9. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati penyusun mengharapkan serta menghargai kritik dan saran dari para pembaca yang ditujukan demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 12 Juni 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Intisari	xii
Abstract	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Bahan Baku dan produk	I-3
1.3. Analisa Pasar (<i>Market Analysis</i>)	I-16
1.4. Pemilihan Lokasi	I-18
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	II-1
2.1. Pertimbangan Pemilihan Proses	II-1
2.2. Diagram Alir dan Uraian Proses	II-8
2.3. Basis Perancangan	II-13
BAB III NERACA MASSA, ENERGI DAN UTILITAS	III-1
3.1. Neraca Massa dan Energi	III-1
3.2. Neraca Utilitas	III-6
BAB IV PERTIMBANGAN KESELAMATAN DAN LINGKUNGAN .	IV-1
4.1. Proses dan Bahan Berbahaya	IV-1
4.2. Dampak Lingkungan dan Penanganan Limbah	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
5.1. Pertimbangan Pemilihan Alat	V-1
5.2. Spesifikasi Peralatan	V-3
BAB VI TATA LETAK	VI-1
6.1. Tata Letak Pabrik	VI-1
6.2. Tata Letak Alat Proses	VI-3
BAB VII SKEMA LOGIKA PENGENDALIAN PROSES	VII-1

7.1. Instrumentasi dan Pengendalian Proses	VII-1
7.2. Prosedur dan Kelengkapan Start-Up dan Shut-Down	VII-5
BAB VIII SISTEM MANAJEMEN DAN OPERASI	VIII-1
8.1. Master Schedule	VIII-1
8.2. Struktur Organisasi	VIII-3
8.3. Kesejahteraan Karyawan	VIII-8
BAB IX INVESTASI DAN PERHITUNGAN EKONOMI	IX-1
9.1. Plant Cost Estimation	IX-1
9.2. Biaya Produksi Total.....	IX-2
9.3. Kelayakan Ekonomi	IX-3
9.4. Analisis Sensitivitas	IX-14
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN	X-1
10.1. Diskusi	X-1
10.2. Kesimpulan	X-2
Daftar Pustaka	xiv
Appendix A (Perhitungan Neraca Massa)	A-1
Appendix B (Perhitungan Neraca Panas)	B-1
Appendix C (Perhitungan Spesifikasi Peralatan)	C-1
Appendix D (Perhitungan Analisa Ekonomi)	D-1
Appendix E (Tugas Khusus).....	E-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Buah Merah Panjang	I-7
Gambar 1.2. Buah Merah Pendek	I-8
Gambar 1.3. Buah Merah Cokelat	I-8
Gambar 1.4. Buah Merah Kuning	I-9
Gambar 1.5. Perbandingan Total Karoten pada Sari Buah Merah	I-12
Gambar 1.6. Perbandingan Total Betakaroten pada Sari Buah Merah	I-13
Gambar 1.7. Perbandingan Total Tokoferol pada Sari Buah Merah	I-13
Gambar 1.8. Buah Merah yang Sudah Dipotong	I-16
Gambar 2.1. Blok Diagram Pengolahan Buah Merah dengan Menggunakan Metode Pemerasan	II-3
Gambar 2.2. Blok Diagram Pengolahan Buah Merah dengan Menggunakan Metode Pemanasan	II-6
Gambar 2.3. Blok Diagram Pengolahan Buah Merah Metode Pemerasan dengan Modifikasi	II-11
Gambar 2.4. Minyak Buah Merah	II-12
Gambar 2.5. Kemasan Minyak Buah Merah	II-12
Gambar 2.6. Grafik Kenaikan Jumlah Penderita Kanker	II-13
Gambar 2.7. Perkiraan Kebutuhan Minyak Buah Merah	II-14
Gambar 3.1. Gambar Diagram Alir Utilitas Air	III-12
Gambar 3.2. Sistem Perpipaan untuk Pompa Air ke Tangki Demineralisasi	III-14
Gambar 3.3. Sistem Perpipaan untuk Pompa Air ke Tangki Penampung Air Boiler	III-20
Gambar 3.4. Sistem Perpipaan untuk Pompa Air Boiler	III-25
Gambar 3.5. Sistem Perpipaan pada Pompa Air Proses	III-29
Gambar 3.6. Sistem Perpipaan untuk Pompa Air Sanitasi	III-35
Gambar 3.7. Sistem Perpipaan untuk Air Proses ke Sand Filter	III-39
Gambar 3.8. Sistem Perpipaan untuk Air ke Bak Penampung Air Proses .	III-43
Gambar 3.9. Sistem Perpipaan untuk Air ke Bak Penampung Air Bersih .	III-47
Gambar 3.10. Sistem Perpipaan untuk Air ke Pembuangan	III-52
Gambar 6.1. Tata Letak Pabrik	VI-2
Gambar 6.2. Tampak Atas Tata Letak Peralatan Pabrik	VI-5

Gambar 6.3. Tampak Samping Tata Letak Peralatan Pabrik	VI-6
Gambar 7.1. Gambar Tangki dengan Level Indicator	VII-3
Gambar 7.2. Gambar Tangki dengan Jaket Pemanas dengan Level dan Temperature Indicator	VII-4
Gambar 8.1. Blok Diagram Struktur Organisasi	VIII-11
Gambar 9.1. Grafik Penentuan POT Sebelum Pajak	IX-12
Gambar 9.2. Grafik Penentuan POT Setelah Pajak	IX-13
Gambar 9.3. Grafik Break Even Point (BEP)	IX-14
Gambar C.1. Scrapper	C-4
Gambar C.2. Tangki Pemanas II	C-28
Gambar C.3. Expeller Press	C-41
Gambar C.4. Mesin Pengemasan Tampak Samping.....	C-45
Gambar C.5. Mesin Pengemasan Tampak Atas.....	C-45
Gambar E.1. Dekanter Tampak Atas	E-16
Gambar E.2. Dekanter Tampak Samping	E-17

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Syarat Tumbuh Tanaman Buah Merah.....	I-6
Tabel 1.2. Perbandingan Karakteristik Setiap Varietas Buah Merah	I-10
Tabel 1.3. Kandungan Buah Merah Panjang	I-11
Tabel 1.4. Kandungan Senyawa Aktif dalam Sari Buah Merah setiap 100 mL	I-11
Tabel 1.5. Komposisi Pasta Buah Merah	I-16
Tabel 1.6. Data Penderita Kanker di Indonesia pada Tahun 1998-2004	I-17
Tabel 2.1. Perbedaan Proses Pengolahan Buah Merah dengan Metode Pemerasan dan Metode Pemanasan	II-6
Tabel 3.1. Tabel Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses	III-55
Tabel 3.2. Tabel Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	III-56
Tabel 3.3. Tabel Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	III-56
Tabel 6.1. Jumlah dan Luas dari Bagian-Bagian Tata Letak Pabrik	VI-3
Tabel 7.1. Tabel Penggunaan Alat Kontrol pada Berbagai Jenis Tangki ..	VII-3
Tabel 7.2. Jenis Alat Indikator, Final Control Element dan Pengontrol	VII-4
Tabel 7.3. Jenis-Jenis Variable pada Tiap Indikator	VII-4
Tabel 7.4. Waktu Operasi dan Shut Down Peralatan	VII-6
Tabel 8.1. Master Schedule Pabrik Minyak Buah Merah	VIII-1
Tabel 8.2. Pembagian Shift Karyawan	VIII-7
Tabel 8.3. Pembagian Waktu Kerja Karyawan Shift	VIII-7
Tabel 8.4. Pembagian Waktu Kerja Karyawan Keamanan	VIII-8
Tabel 8.5. Jumlah Tenaga Kerja	VIII-10
Tabel 9.1. Hubungan antara Kapasitas Produksi dengan Biaya Operasi ...	IX-4
Tabel 9.2. Total Investasi Pabrik dari Modal Sendiri	IX-5
Tabel 9.3. Total Investasi Pabrik dari Modal Pinjaman	IX-5
Tabel 9.4. Cash Flow	IX-7
Tabel 9.5. Data Laba Bersih	IX-9
Tabel 9.6. Data Cash Flow	IX-9
Tabel 9.7. Data Net Cash Flow untuk IRR Sebelum Pajak	IX-10
Tabel 9.8. Data Net Cash Flow untuk IRR Setelah Pajak	IX-10
Tabel 9.9. Data Net Cash Flow untuk ROE Sebelum Pajak	IX-11

Tabel 9.10. Data Net Cash Flow untuk ROE Setelah Pajak	IX-11
Tabel 9.11. Data Perhitungan POT Sebelum Pajak	IX-12
Tabel 9.12. Data Perhitungan POT Setelah Pajak	IX-13
Tabel 9.13. Hubungan antara Kapasitas Produksi dengan Laba Sebelum Pajak	IX-14
Tabel D.1. Harga Peralatan Proses	D-1
Tabel D.2. Bak Penampungan Proses	D-2
Tabel D.3. Harga Peralatan Utilitas	D-2
Tabel D.4. Bak Penampungan Utilitas	D-3
Tabel D.5. Harga Tanah dan Bangunan	D-3
Tabel D.6. Harga Kemasan Produk	D-5
Tabel D.7. Harga Jual Produk	D-5
Tabel D.8. Perincian Gaji Karyawan Tiap Bulan	D-6

INTISARI

Selama beberapa tahun terakhir ini, industri farmasi gencar mengembangkan obat-obatan sintetis kimia. Obat-obatan ini dianggap lebih cepat menyembuhkan penyakit sehingga obat alami sempat mengalami keterpurukan. Akan tetapi, seiring dengan kesadaran manusia untuk kembali ke alam (*back to nature*) maka produksi obat alami kembali dilirik. Buah merah sebagai salah satu tanaman obat juga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Salah satu alasan pengembangannya adalah kandungan bahan aktif yang dimiliki buah merah beragam dan cukup tinggi sehingga mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit.

Popularitas buah merah terus meningkat, ini terbukti dengan semakin banyaknya masyarakat yang mengkonsumsinya meskipun baru sekitar empat tahun diperkenalkan. Dengan adanya peluang yang besar tersebut serta jumlah pabrik yang memproduksi minyak buah merah di Indonesia hanya 5 pabrik (yang terdaftar dalam Badan Pengawas Obat dan Makanan), maka dilakukan perancangan pabrik minyak buah merah ini.

Proses produksi minyak buah merah dimulai dengan persiapan bahan baku, pengukusan dan pemisahan menjadi sari buah serta pemisahan menjadi minyak buah merah sehingga menjadi produk yang siap dipasarkan ke konsumen. Sedangkan hasil produk samping berupa pasta buah merah dapat digunakan sebagai bahan baku industri kosmetik dan empulur dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan ternak.

Kandungan Produk : 98,4 % minyak; 0,99% air dan sisanya berupa pasta

Perencanaan Operasi

Kapasitas produksi	: 70 ton minyak buah merah/tahun
Metode operasi	: Batch, 300 hari kerja
Bahan dan jumlah baku utama	: Buah merah (10.000kg/hari)
Utilitas - Air	: 54,4 m ³ /hari
- Steam	: 179,71 kg/hari
- Listrik	: 109,76 kW/hari
- Residual Oil	: 3.750 L/tahun
- Solar	: 3.133,4 L/tahun
Jumlah tenaga kerja	: 80 orang
Lokasi pabrik	: Pandaan, Jawa Timur
Luas tanah	: 7.700 m ²

Analisa Ekonomi

Modal Tetap (FCI)	: Rp. 23.942.373.220,00
Modal Kerja (WCI)	: Rp. 5.985.593.305,00
Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp. 67.263.315.344,00
Penjualan per tahun	: Rp. 84.732.825.000,00

Metode Discounted Cash Flow

Return on Investment (ROI)	= 31,89%
Net Present Value (NPV)	= 35,14%
Interest Rate of Return (IRR) sebelum pajak	= 42,64%
Interest Rate of Return (IRR) setelah pajak	= 29,78%
Rate of Equity (ROE) sebelum pajak	= 45,02%
Rate of Equity (ROE) setelah pajak	= 39,18%
Pay Out time (POT) sebelum pajak	= 2 tahun 5 bulan
Pay Out time (POT) setelah pajak	= 3 tahun 5 bulan
Break Even Point (BEP)	= 24,48%

ABSTRACT

In recent years, pharmaceutical industries have been repeatedly developing chemical synthetic medicines. These medicines are considered faster to heal diseases, that natural medicines are rarely used anymore. However, along with human consciousness to return to nature, the productions of natural medicines are considered again. Red fruit as one of the medicinal plants also has a bright prospect and thus are worth to be developed. One of its properties that make it the most wanted medicines is its active ingredients which are various and high enough to prevent or treat many kind of diseases.

The popularity of Red Fruit keeps on increasing. It is proven by the increasing number of people who consumed it, even though it was just 4 years post since it was first introduced with such a big opportunity a head and the fact that there were only 5 factories (which are on list in "*Badan Pengawas Obat dan Makanan*") in Indonesia which produce Red Fruit oil, this Red Fruit factory plan are finally made.

The production process of Red Fruit begins with the raw material preparation, continued with cooking and separation of fruit juice. The fruit juice is then separated again to produce the Red Fruit oil as the final product which will be distributed to consumers. The by product, Red Fruit paste can be used as the raw material for cosmetics industries, while pith can be used as the raw material for animal feed industry. The final product contains 98,4% Red fruit oil; 0,99% water and the rest is paste.

Plant Design

Product Capacity	: 70 ton red fruit oil/year
Operating Condition	: Batch, 300 work days
Raw Material	: Red fruit (10.000kg/day)
Utilities:	
- Water	: 54,4 m ³ /day
- Steam	: 179,71 kg/day
- Electricity	: 109,76 kW/day
- Residual Oil	: 3.750 L/year
- Diesel Fuel	: 3.133,4 L/year
Employers	: 80 peoples
Plant Location	: Pandaan, East Java
Land Area	: 7.700 m ²

Economic Analysis

Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 23.942.373.220,00
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 5.985.593.305,00
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 67.263.315.344,00
Sales per Year	: Rp. 84.732.825.000,00

Discounted Cash Flow Method

Return on Investment (ROI)	: 31,89%
Net Present Value (NPV)	: 35,14%
Interest Rate of Return (IRR) before taxes	: 42,64%
Interest Rate of Return (IRR) after taxes	: 29,78%
Rate of Equity (ROE) before taxes	: 45,02%
Rate of Equity (ROE) after taxes	: 39,18%
Pay Out time (POT) before taxes	: 2 years 5 months
Pay Out time (POT) after taxes	: 3 years 5 months
Break Even Point (BEP)	: 24,48%